

## **La responsabilité de l'enseignant- chercheur en gestion dans la formation des ingénieurs financiers**

Philippe GILLET

Maître de conférences

Université Paris-Sud, 54 boulevard Desgranges - BP 104 - 92331 Sceaux

Tel 0664380565

[phgilletconseil@free.fr](mailto:phgilletconseil@free.fr)

**&**

Henri ZIMNOVITCH\*

Professeur des universités

Université Paris-Sud, 54 boulevard Desgranges - BP 104 - 92331 Sceaux

0680431915

[henri.zimnovitch@u-psud.fr](mailto:henri.zimnovitch@u-psud.fr)

### **Résumé**

Le type de responsabilité est différent dans l'épistémologie des sciences exactes et dans celle des sciences humaines, davantage *ex post* pour les premières et *ex ante* pour les secondes. Dans ce contexte, la situation de la finance est paradoxale : Science de gestion appartenant à la famille des sciences humaines, elle emprunte beaucoup aux sciences dures et ses spécialistes quantitatifs, les « quants », se recrutent dans les écoles d'ingénieurs les plus cotées. A partir d'une analyse quantitative et qualitative des enseignements que ces dernières proposent en sciences de gestion, l'article pose la question du type de responsabilité qui est présentée aux élèves ingénieurs et pose en abyme celle de l'enseignant-chercheur.

### **Abstract**

*The type of responsibility is different in the epistemology of the exact sciences and in that of the human sciences, more ex post for the first ones and ex ante for seconds. In this context, the situation of the finance is paradoxical : science of management belonging to the family of the human sciences, it takes from the hard sciences a lot and his quantitative specialists, "quants", are recruited from the most highly-rated engineering schools. From a quantitative and qualitative analysis of the teachings which these last ones propose in sciences of management, the article asks the question of the type of responsibility which is presented to the students and by consequence that of the professor in finance.*

« Si quelqu'un qui s'est formé à l'art oratoire, abuse ensuite de sa puissance et de son art pour faire le mal, ce n'est pas le maître qu'il faut haïr et chasser des cités, car c'est en vue d'un bon usage qu'il a transmis son savoir à son élève, c'est celui qui en use mal qui mérite la réprobation »

Platon, *Gorgias*, 457

Le rôle joué par les *quants* et *traders* de haut vol dans la crise financière actuelle a été largement commenté. En France, nombre d'entre eux sont issus des écoles d'ingénieurs les plus prestigieuses or la formation qu'ils suivent serait, pour beaucoup, inadaptée. Mais qu'en est-il vraiment ? Malgré un apparent consensus, aucune étude documentée, fondée sur l'étude des programmes d'enseignement de ces écoles n'a été à notre connaissance publiée. Ce qui pose également la question de la responsabilité de l'enseignant-chercheur en gestion dans la formation de ces ingénieurs financiers qui, comme le relève Le Moigne, part avec un handicap car « les résultats observables des enseignements et recherches en sciences de gestion ne sont pas aussi spectaculaires ni probants que ceux des écoles d'ingénieurs, incitant à de bienvenus examens de consciences » (2007, p.38). Ce sont ces questions qui sont posées dans cet article. Pour y répondre, l'examen des différences entre l'épistémologie pragmatiste, à laquelle peuvent se rattacher les sciences de gestion, et sciences de la nature, fondées principalement sur une épistémologie réaliste, permettra de mettre en évidence, dans une première partie, les différences qu'elles entraînent face à la question de la responsabilité selon que l'on considère celle-ci *ex ante*, dans l'intention qui anime le chercheur ou *ex post* à partir des résultats obtenus ; étant entendu que sur les moyens utilisés par le chercheur, quel que soit son domaine, la responsabilité de celui-ci est totale. Dans une seconde partie, nous étudierons comment ces différences se traduisent dans la formation des ingénieurs financiers et les

risques qui en découlent quant à leur perception de ce que peut être leur responsabilité. La recherche a été menée, d'une part, sur la base des programmes et des *syllabi* des cours qui sont dispensés dans les cinq grandes écoles<sup>1</sup> du groupe 1 formant des ingénieurs généralistes au sein de Paristech et, d'autre part, d'entretiens que nous avons eu avec des enseignants et dirigeants de ces écoles. D'autres écoles forment des ingénieurs généralistes, notamment celles en province qui font partie d'un réseau comme les Mines ou Centrale, qui sont représentées dans notre échantillon. Nous avons étudié certaines d'entre elles et il est apparu, d'une part, que les employeurs (grandes banques, hedge funds) n'avaient que faiblement recours à ces écoles pour les postes de quants, et que d'autre part, les cursus y étaient assez proches, en tout cas ne marquaient pas de différence pour ce que nous disons des enseignements en sciences humaines et sociales. Ainsi, si plus de 30% des étudiants de Polytechnique se sont dirigés, certaines années, vers des postes de finance de marché, ce chiffre tombe à 7% pour Supelec, dernière école retenue dans notre échantillon. Les programmes de certaines écoles de commerce ou universités de gestion ont également été étudiés à titre de comparaison.

## 1. Différences entre sciences de la nature et sciences de gestion à l'égard de la responsabilité

### 1.1. La responsabilité est-elle imbriquée à toute recherche ?

Demande-t-on au chercheur de se montrer responsable ? On connaît la réponse de Max Weber : au savant l'éthique de conviction, au politique l'éthique de responsabilité. En adaptant ces termes à notre propos, nous examinerons ces deux aspects tour à tour. Cela nous

---

<sup>1</sup> Ces 5 écoles sont régulièrement citées aux cinq premières places des classements des écoles d'ingénieurs, par exemple celui du magazine l'étudiant : <http://www.letudiant.fr/palmares/classement-ecole-ingenieur-apres-prepa.html>

permettra de réfléchir ensuite sur la situation spécifique du chercheur en gestion et plus particulièrement en finance où s'observe une tendance, une tentation, à adopter une posture épistémologique semblable à celle des sciences de la nature.

### 1.1.1. Une éthique de conviction

A quelle conviction obéit le scientifique ? Au-delà de l'opinion, dans sa spécialité, elle repose sur la vérité de la connaissance contenue par ses travaux. Dans une épistémologie réaliste, qui postule l'existence d'une réalité extérieure, cela revient à dire que le chercheur produit des conjectures, formule des lois, énonce des théories, fabrique des concepts, qui doivent correspondre au réel. « Scientifiquement, il y a ce qu'on peut penser (le possiblement vrai) et ce qu'on ne peut pas penser (le possiblement faux) » (Comte-Sponville, 2009, p. 50). Que vient faire ici la responsabilité ? La science ne s'inscrit pas dans l'ordre de la morale, elle ne dit rien sur ce qu'il faut faire, « les sciences ne commandent pas ; les sciences ne jugent pas ». « Non seulement les sciences ne parlent qu'à l'indicatif, comme disait Henri Poincaré, mais cet indicatif reste neutre, purement descriptif : la valeur lui échappe. » (Comte-Sponville, 1994, p. 268). La science n'est soumise ni à la conviction ni à l'éthique, elle énonce des propositions susceptibles d'être vraies ou fausses, « il n'y a pas de propositions morales » (p. 269).

Le procès de Galilée est suffisamment connu pour qu'il soit inutile de s'y attarder et montre assez que la conviction du savant selon laquelle la terre tourne autour du soleil se suffit et l'emporte, du point de vue de la vérité, sur la position adoptée par le chef de l'Église catholique, inspirée, on peut le penser, par une éthique de responsabilité<sup>2</sup>. Les efforts du

---

<sup>2</sup> Pour une vision plus nuancée, on se reportera utilement au chapitre « Galilée et la tyrannie de la vérité », dans *Adieu la Raison* de Paul Feyerabend. On notera toutefois l'opinion qu'exprime, par exemple, le mathématicien Michel Broué est largement partagée « la science est d'abord recherche de vérité [...]. La vérité dont nous

savant visent à rendre compte *du* réel, non à rendre compte *à la* société. Le chercheur qui vise à expliquer le monde de façon rationnelle entre dans un rapport à la vérité, prise au sens d'une adéquation entre l'énoncé et la chose, ce qui, depuis au moins le XIII<sup>e</sup> siècle, avec Thomas d'Aquin, s'exprime dans la formule classique *veritas est adaequatio rei et intellectus* (1256, p. 54-55) et que l'on retrouve au XXI<sup>e</sup> siècle, avec Popper : « à la "vieuse et célèbre question", ainsi que le nomme Kant : "qu'est-ce que la vérité ?" Kant se refuse à répondre plus que ceci : la vérité, c'est "la concordance de la connaissance et de son objet" (*Critique de la raison pure*). De manière très semblable, je dirais : *une théorie ou une proposition est vraie quand l'état des choses décrit par la théorie concorde avec la réalité.* » (2000, p. 28). N'intervient ici aucune sorte de responsabilité.

#### 1.1.2. Une éthique de responsabilité

Toutefois, cette acception de la vérité est loin de recouvrir les multiples sens que l'on peut rencontrer. De plus, rien ne prouve l'existence d'un monde transcendant au chercheur, qui lui soit extérieur et qu'il peut observer. Il existe une longue tradition philosophique de scepticisme à l'égard d'une réalité indépendante de l'Homme. Dans le courant pragmatiste, qui en offre une expression contemporaine, « il n'y a pas de point de vue de Dieu qui soit connaissable ou utilement imaginable ; il n'y a que différents points de vue de différentes personnes qui reflètent les intérêts et les objectifs de leurs descriptions et leurs théories » (Putnam (a), 1994, p. 61). Pour le Pragmatisme, on peut dire avec William James que la vérité ne se conçoit plus comme correspondance mais comme servant des intérêts pratiques. Le sentiment de responsabilité est imbriqué dans la démarche de recherche.

---

parlons concerne essentiellement les objets de la nature (au sens large), leurs comportements, leurs contraintes, bref les lois qui régissent le monde. » (2010)

Le débat épistémologique reste ouvert, plutôt en faveur des « externalistes » dans les sciences de la nature, plutôt en faveur des « internalistes »<sup>3</sup> dans les sciences sociales. Et que dire quand l'objet de la recherche est la gestion ! Comment penser la vérité en sciences de gestion ? Jean-Claude Moisdon, chercheur à l'école des mines fournit une réponse : « il semble exclu que les modèles que nous avons et que nous aurons des organisations soient constitués de lois disposant des qualités de celles édictées dans les sciences physiques. Les concepts classiques de vérité, d'expérimentation, de falsifiabilité sont profondément à revoir pour parler d'un objet qui ne peut pas être observé en position d'extériorité » (1984, p. 72). L'extériorité entre le sujet connaissant et l'objet, telle qu'elle est postulée dans la physique classique, serait à nuancer. Depuis la théorie quantique, « la physique étudie non pas le monde tel qu'il existe indépendamment de toute connaissance mais le monde donné dans et par les expériences qu'elle réalise en vue de les connaître. » (Kojève, 1990, p. 156). La physique moderne se conçoit dans l'interaction qui se fait entre l'observateur et son objet, rendant le système inséparable. En ce sens, les sciences de la nature rejoignent les difficultés auxquelles est confronté le chercheur en sciences sociales. Mais la différence demeure entre l'épistémologie réaliste, externaliste, pour laquelle « la réalité physique [...] est sans aucun doute une réalité absolument indépendante quant à son être du sujet » (Kojève, 1990, p. 276) et une épistémologie pragmatiste, internaliste, qui se dispense du postulat d'une réalité extérieure, mais relie la vérité aux intentions de celui qui la vise ; une épistémologie, comme le dit Putnam, dans laquelle « la théorie de la vérité présuppose notre théorie de la rationalité, qui à son tour présuppose notre théorie du bien » (Putnam, 1994, p. 238).

---

<sup>3</sup> Les termes « externalistes » et « internalistes » ne sont pas sans ambiguïté ; pour mieux les cerner, on se reportera au chapitre « Deux points de vue philosophiques » de l'ouvrage de Putnam, *Raison, vérité et histoire*.

Pour les sciences sociales, la position du chercheur qui se limiterait à contempler la vérité devient intenable, c'est la célèbre formule de Durkeim exprimée dans sa thèse : « la sociologie ne vaudrait pas une heure de peine si elle n'était que spéculative ». Il n'est d'ailleurs pas indifférent de relever que le sociologue entretenait un lien étroit avec le Pragmatisme. Si le critère de connaissance passe par l'utilité que des tiers lui reconnaissent, si elle sert des intérêts pratiques, le chercheur renoue avec la question de la responsabilité. Pour la connaissance scientifique, celle-ci devra, de surcroît, se présenter en un « système cohérent de croyances qui seront ultimement acceptées par la communauté la plus large possible de chercheurs » (Putnam (b), 1994, p. 407).

Cela vaut également pour les sciences du management. Plusieurs des pionniers de cette jeune discipline ont perçu une coupure entre une épistémologie classique et une épistémologie pragmatiste, constructiviste, qui s'applique à ce que Herbert Simon (1991) nomme les sciences de l'artificiel. L'un des traits de ces nouvelles sciences tient dans la fonction d'utilité qui les fonde, il n'y a plus de recherche de vérité en soi mais de connaissances dont la validité est également conférée par un tiers que l'on vise à satisfaire, à contenter ; mais le chemin est escarpé car, d'une part, le chercheur doit se garder d'être servie à l'égard d'intérêts sociaux, politiques, et, d'autre part, il doit rester à l'intérieur d'un cadre rigoureusement délimité dans son objet et son terrain d'application par la communauté scientifique. Le chercheur contracte notamment une responsabilité à son endroit.

### 1.1.3. Une responsabilité spécifique au chercheur en finance

Si la recherche peut, à la limite, s'exonérer de la notion de responsabilité dans l'épistémologie réaliste, nous avons vu que tel n'était donc pas le cas en sciences de management selon l'épistémologie pragmatiste. Le chercheur acquiert même une responsabilité spécifique auprès

de la communauté scientifique pour lui faire reconnaître le fondement de sa démarche ainsi que le souligne Le Moigne : « Les enseignants chercheurs en sciences de gestion et les praticiens qu'ils forment sont peut-être aujourd'hui les mieux placés pour redéployer et développer la convention épistémologique légitimant les connaissances produites par et pour les sciences d'*ingénium* » (2007, p. 38).

Dans le cas de la finance qui, par certains côtés, se prête à des recherches hautement mathématisées et à l'utilisation de modèles très formalisés, la tentation existe pour le chercheur de penser qu'il s'agit-là d'un domaine qui relèverait d'une épistémologie réaliste avec le risque de lui laisser penser qu'il obéit au seul régime de vérité et considérer que la question de la responsabilité ne le concerne pas. Nous reviendrons, dans une deuxième partie, sur les incidences de cette posture sur la formation des ingénieurs financiers qui sont imprégnés du modèle réaliste des sciences dures, enclins à accorder une foi absolue dans les résultats tirés de leurs équations, sans états d'âme. Il appartient au chercheur en finance de situer sa discipline au sein de la gestion, de l'économie, de l'épistémologie et d'introduire le critère de responsabilité.

Quel que soit son cadre épistémologique, le chercheur, au-delà de son métier de scientifique, en tant qu'homme, est confronté à des questions morales. Chacun connaît la citation de Rabelais : « science sans conscience n'est que ruine de l'âme ». Nous allons dans la section suivante nous intéresser à la responsabilité du chercheur au travers de ses intentions et des conséquences que peuvent avoir ses résultats.

## 1.2. La responsabilité du chercheur face à l'impact de ses travaux

### 1.2.1. Une absence d'impact



Régulièrement des voix s'élèvent du monde de l'entreprise pour réclamer de la recherche en gestion davantage de pertinence et de retombées pratiques. S'y ajoute une critique envers les publications en sciences de gestion qui manqueraient d'intelligibilité pour les praticiens. C'est ce qui ressort, par exemple, du rapport de l'*Association to Advance Collegiate Schools of Business* (2008) et si l'on prend le cas de la comptabilité, dont la responsabilité a été mise en cause dans la crise financière, une étude récente fait apparaître de façon argumentée les reproches de travaux trop étroits, répétitifs, centrés sur la théorie de l'agence, l'efficacité des marchés, et qui négligeraient les problèmes auxquels les praticiens sont confrontés (Unerman & O'Dwyer, 2010).

Le défi d'une épistémologie non-réaliste, pragmatiste, est de parvenir à ce que Dewey, l'un de ses fondateurs nomme une « assertabilité garantie », dont la « valeur dépend étroitement des possibilités, des exigences et des méthodes de vérification qui, à tel moment, sont acceptées par la communauté scientifique » (Cometti, 2010, p. 87), mais qui évite les pièges d'une connaissance académique qui ne tient plus en considération les intérêts des praticiens. Un savoir qui, sans se limiter à des recettes de cuisine, parvient toutefois à franchir les frontières de l'université. La recherche-action offre des issues à ce qui pourrait paraître comme un *double bind* dans la situation actuelle de la recherche en gestion. Dans le domaine de la stratégie, on se reportera notamment à une démarche associant étroitement le praticien et le chercheur pour élaborer des savoirs locaux actionnables et suffisamment généralisables pour faire l'objet de communication auprès de managers comme de scientifiques (Avenier & Schmidt, 2007).

Le cas de la recherche en finance offre une perspective quelque peu paradoxale avec ce qui précède. D'une part, son impact est important sur les pratiques et, d'autre part, l'association

du banquier à la démarche du scientifique y est rendue particulièrement difficile du fait d'une mathématisation croissante au cours des dernières décennies. Ce qui donne tout son sens à la remarque selon laquelle : « il paraît fondamental d'intégrer dans la réflexion épistémologique la question des relations et de la cohabitation entre les chercheurs et les praticiens, entre la connaissance pratique et la connaissance scientifique afin de cerner les responsabilités de chacun et les relations entre théorie et pratique » (Godelier, 1998). Ce que nous allons vérifier dans la section qui suit.

### 1.2.2. Les risques dans l'application des résultats

Nous avons vu que science de la nature et responsabilité pouvait être disjointe (1.1). Si l'on considère que c'est l'intention qui détermine la moralité d'une action, on peut là aussi conclure à une séparation entre les sciences de la nature et la morale. On doit à Richard Feynman, l'un des pères de la bombe atomique, cet aphorisme : « la physique est comme le sexe, elle peut avoir des résultats concrets mais ce n'est pas pour cela que nous la pratiquons » (Klein, 2008, p. 75) qui dit tout de la disjonction entre l'intention et les applications dans les sciences dures. Il en va autrement dans les sciences sociales, ainsi l'historien Lucien Febvre fustigeait les recherches qui négligeaient toute intention : « A quoi bon s'attarder à définir des intentions, quand on n'en a point et qu'on se défend soigneusement d'en avoir. [...] Je dis je répète : jusqu'à quand durera ce gaspillage de force et d'intelligence ? La médiocrité intellectuelle de ces travaux anecdotiques » Dumoulin, 2003, p. 253) ; c'est pour le moins vrai dans un cadre pragmatiste. Si on peut discuter de la responsabilité du scientifique en amont de ses recherches ; si sa responsabilité est totale quant aux moyens dont il use au cours de son travail ; en aval, dans les applications qui peuvent être faites de ses résultats, les exemples se bousculent (dans les utilisations militaires, médicales,...) de situations qui posèrent aux savants des cas de conscience.

Les dommages causés par certaines innovations issues de la recherche en finance sont connus. Ainsi, la copule de Li qui a tant servi pour évaluer, de façon bien commode, les risques dans les contrats de prêt, s'est révélé « l'équation du désastre » (Walter & Pracontal, 2009). Pourtant, alors que les scientifiques dans de nombreux domaines constituent des comités d'éthique pour réfléchir sur les conséquences qui peuvent résulter de leurs avancées, la finance ne paraît guère s'en soucier. Jean-Philippe Bouchaud, physicien de formation, patron de *hedge funds* et enseignant en finance à Polytechnique le laisse comprendre : « il est frappant de constater que les milieux financiers ont pu échapper à la mise en place d'une réelle pédagogie du risque, imposée depuis longtemps à l'industrie nucléaire pour prévenir des catastrophes dont les conséquences sont, sur certains aspects, assez comparables » (1995). Une pédagogie du risque qui devrait s'exercer en priorité au cours de la formation des ingénieurs financiers.

### 1.2.3. Le cas particulier de l'enseignement

Même si Gorgias, celui à qui Platon prête le propos cité en exergue, est un sophiste, l'idée selon laquelle le maître n'est pas responsable de l'usage que son disciple fera de l'enseignement qui lui a été dispensé, demeure juste. Encore faut-il que le savoir qu'il lui a transmis le soit lui-même. Est-ce le cas en finance ? Une part dominante des travaux de recherche qui sont conduits dans ce domaine prétend à un statut proche des sciences dures. Il ne s'agit pas ici d'ouvrir le procès d'une science financière qui feindrait la quête d'une valeur fondamentale, vraie, des actifs, quand elle ne sert que des intérêts particuliers, notamment ceux qui travaillent dans l'industrie de la finance. Mais de s'interroger sur la responsabilité du chercheur en gestion face à l'enseignement qui sera fait à partir des résultats auxquels la finance aboutit.

Bouchaud nous paraît là aussi dire l'essentiel : « la reconnaissance de l'émergence d'une économie moins axiomatique et plus ancrée sur le réel, qui tente de comprendre l'homme tel qu'il est et non tel qu'il « devrait » être - émotif et capable d'erreurs plutôt que froid et infaillible. Mais il faudra encore attendre quelques années avant que ces idées nouvelles, qui paraissent pourtant de bon sens, soient acceptées et surtout enseignées » (2008). Il y a plus d'un siècle, quand la mathématisation de la science économique prenait son essor, Gabriel Tarde mettait déjà en garde sur l'erreur qu'il y aurait à négliger les intérêts passionnés en économie (Latour & Lépinay, 2008) ; la finance comportementale relaie aujourd'hui cette idée, l'est-elle auprès de ceux qu'on forme à devenir des ingénieurs financiers ?

L'essentiel des matières étudiées par le diplômé d'une grande école d'ingénieur relève d'une épistémologie réaliste dont le critère de scientificité ne dépend pas de la responsabilité. En revanche, dans la recherche en gestion, qu'on peut considérer comme relevant d'une épistémologie pragmatiste, le souci de responsabilité est imbriqué à la démarche scientifique, il en constitue l'un des critères de validité, mais, globalement, son absence d'impact lui est reprochée. Ce qu'on peut résumer dans le schéma 1. Le pire par rapport à la responsabilité, pour le chercheur en finance, serait qu'il adopte dans sa démarche la posture de l'épistémologie réaliste et qu'il néglige l'impact de ses résultats. Comment ces aspects sont-ils abordés dans la formation qui est dispensée aux élèves-ingénieurs se préparant au métier de « quant » dans ces véritables pépinières que sont l'X, les Mines, Centrale, les Ponts ou Supélec ? C'est ce que nous allons examiner dans une seconde partie.

Schéma 1. Différences entre sciences de la nature et sciences de gestion en matière de responsabilité

	Impact des résultats	Responsabilité imbriquée
+	<i>Sciences de la nature</i>	<i>Sciences de gestion</i>
-	<i>Sciences de gestion</i>	<i>Sciences de la nature</i>

2. Recherche et transmission en finance : une priorité des sciences dures sur les sciences sociales.

Nous avons vu qu'épistémologie et responsabilité se conjoignent différemment dans les sciences dures et dans les sciences sociales, mais cela a-t-il un lien avec la formation dispensée selon le domaine ? Ne peut-on disjoindre recherche et enseignement ? Pour Le Moigne, la réponse est négative, sans ambiguïté : « Le chercheur sait qu'il est toujours, directement ou non, un enseignant, et que sa mission est *in fine* de produire des énoncés enseignables » (1990, p. 118). Pour la finance de marché contemporaine, nous allons voir que recherche et enseignement sont dominés par les mathématiques et la physique, qu'elle a trouvé avec les écoles d'ingénieur un terrain de prédilection pour former traders et quants (2.1). En contrepoint, nous verrons que les enseignements en économie, gestion, sociologie, n'y occupent qu'une place seconde, tout comme ceux en éthique (2.2).

## 2.1. La place dominante des mathématiques dans la recherche et l'enseignement en finance

### 2.1.1. La place dominante des mathématiques dans la recherche en finance

On date généralement l'origine de la finance moderne à l'article de Bachelier (1900). Louis Bachelier était un mathématicien français qui, sous la direction de Poincaré, décida d'étudier dans sa thèse de Doctorat les fluctuations boursières. Le sujet fut considéré par les mathématiciens de l'époque peu digne d'intérêt et la thèse ne reçut qu'une mention honorable. Mais depuis cette date, les outils mathématiques et statistiques ont investi la quasi-totalité des recherches proposées en finance –et plus particulièrement la finance de marché. La discipline, dont le savoir était originellement tenue par des économistes ou des gestionnaires, et particulièrement par des comptables, s'est donc progressivement ouverte aux mathématiciens et aux physiciens.

En 1952, Harry Markowitz publia dans le Journal of finance son célèbre article « Portfolio Selection », qui jetait les bases du CAPM, modèle fondateur de la gestion de portefeuille moderne. Dans son livre des idées capitales, Peter Bernstein, énonce comme une gloire le fait que sur quatorze pages, « quatre à peine ne sont que du texte ou ne comportent ni graphiques ni citation » ; William Sharpe créa véritablement le CAPM en 1964, tandis que des statisticiens comme Kendall (1953 par exemple) , Roberts (1959) ou Osborne (1959) mirent évidence que les prix des actifs financiers cotés suivent des mouvements browniens. La notion de mouvement brownien assimile le comportement des cours boursiers à celui des atomes se déplaçant aléatoirement dans l'espace et, en se percutant de temps en temps, changent brutalement de direction sans qu'il soit possible de prévoir à l'avance leurs trajectoires. En 1976, Roll proposa une alternative au CAPM sous la forme d'un modèle multifactoriel. En finance d'entreprise, les principales avancées de ces quarante dernières

années tournèrent autour de l'évaluation et de la structure du capital. En évaluation, Durand, Gordon et Shapiro ou Bates développèrent l'idée selon laquelle la valeur d'une entreprise est égale à la somme actualisée des revenus qu'il est susceptible de générer tandis que dans un article publié en 1958, Modigliani et Miller démontrèrent mathématiquement qu'en l'absence d'impôt, la valeur d'une entreprise est indépendante de la structure de son capital.

Tous ces modèles sont d'ordre mathématique ou statistique et transmis de manière très formalisée à travers des séries d'équations. Il n'en est aucun qui prenne d'autres formes de transmission, à l'image des modèles stratégiques connus du BCG ou de Porter par exemple. Dans les modèles financiers, le comportement des agents est supposé invariant et ses changements éventuels ne sont pas pris en compte. Par le biais de ces modèles, on donne ainsi à la communauté académique et praticienne de la finance une image d'elle-même comparable à celle des sciences dures.

Les auteurs à l'origine de l'évolution de la discipline financière ne sont d'ailleurs pas originaire de la gestion. « Bachelier se détourne des mathématiques, Sharpe de la médecine, Osborne de l'astronomie Working et Kendall de la théorie statistique et Treynor de la physique et des mathématiques » (Bernstein, 1995), Robert Merton était initialement mathématicien en sciences de l'ingénieur, Black, qui avec Scholes a mis au point le célèbre modèle d'évaluation des options qui portent leur nom était chercheur en système d'information, alors que Roll, était un ingénieur aéronautique.

Certes, les sciences humaines commencent à être mobilisées dans la recherche en finance, en particulier à partir de deux domaines en particulier, la finance organisationnelle et la finance comportementale, mais ces domaines restent marginaux dans la discipline. L'exemple le plus évident de cette assertion est celui de la finance comportementale dont les travaux, pourtant couronnés par le prix Nobel attribué à Daniel Kahneman en 2002, n'ont été publiés que dans

des revues académiques de psychologie ou de gestion des organisations et non dans des revues académiques de finance jusqu'à ces dernières années et qu'on ne trouvera guère sous la plume de chercheurs rattachés à des institutions financières à but lucratif.

Dès lors, on ne s'étonnera pas de relever que cette dimension soit en grande partie négligée dans la formation des élèves-ingénieurs s'orientant vers des carrières de *quants* ou de *traders*. Lorsqu'une discipline emprunte autant aux sciences exactes, comment éviter que la notion de responsabilité de ses pratiquants ne se confondent avec celle des sciences exactes, et comment éviter que le recrutement des financiers ne se fasse prioritairement auprès des spécialistes de sciences dures ?

#### 2.1.2. Les sciences exactes dans la formation des ingénieurs plébiscitée par les employeurs.

Les modèles imaginés par les chercheurs se diffusent, outre les revues académiques ou professionnelles, par l'intermédiaire des enseignements que les chercheurs dispensent aux futurs praticiens. Au-delà des modèles, c'est une véritable manière d'appréhender une discipline, que les enseignants-chercheurs transmettent à leurs étudiants qui l'intègrent alors dans un paradigme spécifique. Concernant la finance, les paradigmes dominants transmis depuis les années 60 jusqu'à aujourd'hui reprennent la vision d'une science dure. On peut rappeler que les premiers cours de gestion de portefeuille commencent quasi-systématiquement par la présentation de l'univers de Von Neumann-Morgenstern, cadre mathématique puissant et normé, hypothèse de base de comportement des agents sur les marchés financiers, à l'intérieur duquel un ensemble de modèles mathématiques d'optimisation va ensuite pouvoir être développé. A l'opposé, les phénomènes liés à la finance comportementale, montrant que le comportement des agents n'est pas totalement et



continuellement rationnel, commencent juste à être enseignés et exposés marginalement. Les théories de finance comportementale ne figurent dans aucun des programmes d'enseignement en finance que nous avons étudiés, sauf, dans un cas, en conclusion et appendice.

Dans un tel contexte, il n'est pas surprenant de constater que l'industrie financière recrute les salariés ayant les profils les plus pointus dans les meilleures écoles d'ingénieur. Puisque les chercheurs en finance observent leur discipline par le prisme d'une rationalité strictement cartésienne, cela suppose que les plus grands spécialistes de la discipline ne puissent être que des scientifiques venant des sciences dures. Les meilleurs étudiants de celles-ci, en France, sont dans les écoles d'ingénieurs, c'est dans celles-ci que les banques d'affaires, les brokers ou l'ensemble des entreprises liées à la finance de marchés cherchent leurs ingénieurs financiers, les *quants*, mais également les *sales* ou les *traders*. A la sortie d'une école comme Polytechnique ou Centrale, la moitié de la promotion se destine aux métiers de l'ingénieur, alors que l'autre moitié bifurque vers d'autres disciplines. Pierre-Noël Giraud, professeur à l'école des Mines, avance que « à partir de la fin des années 1990, l'industrie financière s'est mise à recruter massivement les étudiants les plus brillants, et tout particulièrement des mathématiciens. C'est ainsi qu'en France, elle a recruté certaines années près de la moitié des Polytechniciens et nombre de Normaliens » (1990, p. 310). Ce point de vue est rejoint par Gilles Pagès, enseignant à l'école Polytechnique : « De façon générale les *quants* français sont donc de plus en plus demandés et la qualité de la formation mathématique (...) y est pour beaucoup ». L'industrie financière est devenue une industrie autocentrée évoluant dans un univers hyper-rationnel conduit par des ingénieurs convaincus de la supériorité des mathématiques et des modèles fondés sur la rationalité des agents et sur certaines formes très formalisées de mesures du risque.

## 2.2. Le rôle second des sciences sociales dans la formation des ingénieurs financiers

### 2.2.1. Des enseignements limités en économie et gestion

Ce n'est que tautologie de rappeler que la finalité des écoles d'ingénieurs est avant tout de former des ingénieurs. La place accordée aux sciences de gestion en général et à la finance en particulier y est donc nécessairement réduite. Cependant, ces établissements sont confrontés à un dilemme spécifique : elles forment des ingénieurs qui, pour une part significative d'entre eux, n'exerceront pas ce métier. Dès lors, doivent-elles continuer à enseigner l'art de l'ingénierie ou doivent-elles s'adapter aux circonstances et consacrer une grande partie de leurs programmes à l'enseignement de la gestion, quitte à renier leur vocation d'origine ? A ces questions, les écoles d'ingénieurs ont apporté deux réponses : d'une part, elles ont réaffirmé leur vocation d'écoles d'ingénieurs en continuant à dispenser un enseignement de pointe dans les matières scientifiques et techniques. D'autre part, elles ont ajouté dans leurs *syllabi* des enseignements fondamentaux de gestion. Ainsi, à l'École Centrale de Paris (ECP), les étudiants suivent au plus 27 heures de cours en économie d'entreprise, gestion et en finance en première année. En deuxième année, 36 heures sont consacrées à l'ensemble de ces matières, mais uniquement à titre d'option. Enfin, en troisième année, les étudiants se spécialisent et peuvent consacrer à la finance ou aux autres disciplines de la gestion une partie beaucoup plus importante de leur temps de travail avec près de 80 heures consacrées soit à la finance soit à l'entreprise selon la spécialité choisie. Néanmoins, l'approche de la matière se fait avec des outils mathématiques très spécifiques à leur formation initiale d'ingénieur. Les tableaux ci-dessous donnent une image plus précise des enseignements délivrés dans les écoles d'ingénieur de notre échantillon.

Ecole	Enseignements en compta/contrôle						Enseignements en finance d'entreprise/analyse fi./systèmes financiers						Enseignements en économie						
	1 <sup>o</sup> année		2 <sup>o</sup> année		3 <sup>o</sup> année		1 <sup>o</sup> année		2 <sup>o</sup> année		3 <sup>o</sup> année		1 <sup>o</sup> année		2 <sup>o</sup> année		3 <sup>o</sup> année		
	Oblig.	Facult.	Oblig.	Facult.	Oblig.	Facult.	Oblig.	Facult.	Oblig.	Facult.	Oblig.	Facult.	Oblig.	Facult.	Oblig.	Facult.	Oblig.	Facult.	
Polytechnique												9						72+36	360
Centrale						24		27				36						36	
Ponts et Chaussées				30							50							39	
Mines Paris				17	30					22			12				17	42	12
Supélec paris		18		18			24	1 x 18	18				24				24	2 x 18	

Ecole	Enseignements en finance mathématique						Enseignements en éthique/philosophie													
	1 <sup>o</sup> année		2 <sup>o</sup> année		3 <sup>o</sup> année		1 <sup>o</sup> année		2 <sup>o</sup> année		3 <sup>o</sup> année									
	Oblig.	Facult.	Oblig.	Facult.	Oblig.	Facult.	Oblig.	Facult.	Oblig.	Facult.	Oblig.	Facult.								
Polytechnique																		24		12
Centrale																		33		
Ponts et Chaussées					27													30+30		
Mines Paris					37												20	22		
Supélec paris					2 x 18												18 max			

*En heures de cours: Source : Programmes de cours et entretiens effectués par les auteurs<sup>4</sup>*

Les études antérieures des étudiants des grandes écoles d'ingénieur (maths sup et maths spé) sont évidemment fondées sur les sciences dures et négligent les aspects économiques et sociaux et l'étude de la firme. Les étudiants y entrent donc avec une vision sommaire des mécanismes économiques et n'ont souvent qu'une idée imprécise de ce qu'est l'entreprise. En outre, dans la mesure où, depuis leur entrée en classe préparatoire, les futurs ingénieurs ont été formés dans une conception de la science comme recherche de La Vérité, disjointe *ex ante* de la notion de responsabilité, même si leurs écoles font des efforts pour les « détaupiniser », ils ont du chemin à faire pour se tourner vers une vision plus pragmatiste de la science dont l'épistémologie s'accorde mieux aux sciences sociales, qui imbrique la responsabilité dans la démarche de recherche, qui ne considère pas la vérité comme une correspondance unique mais accueille un certain pluralisme.

<sup>4</sup> La complexité des différents programmes, des différentes options et des pré-requis est extrêmement difficile à reproduire ici. Les détails peuvent être demandés aux auteurs.

Les futurs ingénieurs étudient l'économie, la finance et la gestion à partir d'une double approche : dans un premier temps, un survol rapide des notions essentielles de macro-économie et des grands problèmes économiques et sociaux associé à une présentation, également assez sommaire des mécanismes essentiels d'analyse financière, de finance d'entreprise ou de création de valeur. Dans un second temps, les mécanismes mathématiques du fonctionnement des marchés financiers sont présentés par l'intermédiaire de l'option, assez générale dans les écoles d'ingénieurs, de « mathématiques appliquées » (maths app).

### 2.2.2. La place de l'éthique dans l'enseignement de la finance

Jusqu'aujourd'hui, quand la littérature académique en finance de marché aborde la question de l'éthique, elle le fait principalement sous forme d'équations : c'est la littérature sur l'aléa de moralité (*moral hazard*) et l'asymétrie d'information : le fait que l'une des deux parties d'une transaction financière ne réagisse pas de manière éthique fait courir à l'autre partie un risque de coût non prévisible qu'il convient de gérer, soit en le limitant, soit en en tenant compte dans le prix de la transaction.

Pourtant, dès 1990, Jean-François Daigne pointait le besoin de traiter le sujet en cours de formation : « une remoralisation des métiers financiers paraît nécessaire avec une prévention très en amont dans les écoles, les universités, par des enseignements de morale et d'éthique » (p. 116). Elles font une timide apparition à HEC, peut-être en raison de la pique lancé par Noiville (2009), dans son livre-brûlot sur les techniques d'enseignement et les programmes d'HEC. A Dauphine, les cours d'éthique sont inexistant en tant que tels, du moins dans les formations les plus connues. Le célèbre master 203 ne propose, dans son nouveau

programme conçu après son interruption en 2009-2010, aucun enseignement lié à l'éthique<sup>5</sup>, mais certains enseignants intègrent dans leur cours une réflexion à la question de responsabilité, comme le rapporte l'un d'eux : « je ne leur enseigne pas que la technique,[...] je leur transmets aussi des valeurs. La déontologie a toute sa place ici » (Gatinois et Michel, 2010). A HEC<sup>6</sup>, le « MS in International Finance » ainsi que le « MS in Finance » prévoient tous les deux un séminaire d'environ 20 heures d'éthique sur un peu plus de 500 heures de formation. A Polytechnique<sup>7</sup>, plusieurs cours de philosophie sont proposés à tous les étudiants. Le cours de sciences et éthique proposé par Monique Canto-Sperber reprend dans son intitulé de nombreux thèmes liés à l'éthique du monde économique, mais aucun des termes d'éthique des affaires, d'éthique de la finance ou autres termes approchant n'est repris dans un catalogue des cours pourtant extrêmement divers allant de la sculpture à l'histoire de Paris en passant par linguistique. De plus, il ne s'agit là que d'options. Les cours d'éthique n'ont donc toujours pas trouvé leur place dans les programmes des grandes écoles et universités destinant leurs futurs étudiants aux métiers de la finance.

Le simple ajout de cours d'éthique, bien que souhaitable, n'est qu'un élément dans une réponse plus globale, qui comprend des enseignements tendant à démontrer aux étudiants que la finance, bien qu'elle en emprunte les outils, n'est pas une science exacte mais appartient bien au corpus des sciences humaines. Certes, l'apport des sciences dures a été déterminant

---

<sup>5</sup> : [http://www.dauphine.fr/fr/menu-profil/futur-etudiant/comprendre/le-master/fiche-formation/formation\\_id/m1-gestion-finance-2878.html?tx\\_formation\\_pi1\[backPid\]=114&cHash=d098baaba9ee22302d07e85a80d0d0e8](http://www.dauphine.fr/fr/menu-profil/futur-etudiant/comprendre/le-master/fiche-formation/formation_id/m1-gestion-finance-2878.html?tx_formation_pi1[backPid]=114&cHash=d098baaba9ee22302d07e85a80d0d0e8)

<sup>6</sup> : <http://www.hec.fr/Masteres-Specialises/Programmes>

<sup>7</sup> : <http://www.polytechnique.edu/accueil/ressources/catalogue-des-cours/catalogue-des-cours-94.kjsp?RH=1248685222580>

dans le développement de la science financière, qui le niera ? Mais ces outils de sciences dures doivent être manipulés avec une infinie précaution et un sens de la responsabilité qui doit plus aux sciences humaines qu'aux mathématiques et aux sciences physiques. Or les ingénieurs abordent la finance à partir des mathématiques et n'ont pas (ou peu) été formés à une vision pluridisciplinaire. En finance, les mathématiques ne sont que l'un des outils mobilisables pour son analyse ; la comptabilité, l'économie l'étude de la stratégie des entreprises, de la psychologie des acteurs sur les marchés sont autant d'autres outils permettant également de cerner le monde des marchés financiers. En utilisant uniquement les mathématiques, le futur ingénieur se retrouve dans la situation d'un chirurgien qui n'aurait pas fait d'études de médecine. Il fonderait ses diagnostics et prescrirait ses traitements sur la seule base d'interventions chirurgicales, sans tenir compte de l'existence et de la possibilité de traitements médicamenteux, de la rééducation, de l'importance du mode de vie des malades ou de l'aspect psychologique sur la santé. N'oublions pas la sagesse de Montaigne : « la vérité est chose si grande que nous ne devons desdaigner aucune entremise qui nous y conduise » (*Essais*, LIII, XIII, p. 1111).

## **Conclusion**

La formation reçue par les ingénieurs financiers diplômés des grandes écoles d'ingénieurs ne les porte guère à cultiver le sens de la responsabilité. Or ces derniers sont majoritaires dans les salles de marché. La finance est présentée essentiellement dans la perspective des sciences dures, le critère de vérité domine. Le sentiment de responsabilité qui pourrait être développé au travers d'une approche plus critique des outils financiers, plus concrète de l'économie, notamment par son histoire, ou dans le cadre d'une réflexion sur l'éthique, n'est abordé, au mieux que dans des cours optionnels à effectifs réduits. Si la dimension pragmatique de la

gestion, qui imbrique la responsabilité dans la démarche, est également présente dans certaines filières, type génie industriel, elle l'est de façon marginale pour celle des mathématiques appliquées qui est la voie classique suivie par les élèves ingénieurs qui se destinent à la finance. Se voit ainsi confirmé le risque d'un déficit de responsabilité dans leur formation signalé dans la première partie de l'article du fait d'un statut hybride de la finance de marché qui emprunte à une épistémologie réaliste la démarche fondée sur une recherche de vérité, n'incluant pas a priori la notion de responsabilité, au lieu d'avoir une démarche pragmatiste, propre aux sciences de gestion, dans laquelle la responsabilité est imbriquée ; mais sans adopter la position responsable à l'égard des résultats, que la communauté scientifique, dans les sciences de la nature, encourage et développe.

Ce déficit pose, en abyme, la responsabilité de l'enseignant-chercheur en gestion dans la formation des financiers à sa discipline dans les écoles d'ingénieurs. Il lui appartient de faire comprendre que la finance doit s'inscrire dans le paradigme des sciences humaines et sociales, non dans celui des sciences de la nature, et veiller à ce que les conséquences en soient tirées dans les cursus. Cela ne peut tenir lieu de seule réponse aux dérives financières, entre autres, une réglementation contraignante soucieuse de l'intérêt général est bien sûre nécessaire ; cela ne dispense pas d'œuvrer pour une formation des ingénieurs financiers plus adaptée.

## BIBLIOGRAPHIE

*Association to Advance Collegiate Schools of Business*, Final Report of the AACSB International, 2008

M Avenier & C Schmidt, « Elaborer des savoirs actionnables et les communiquer à des managers », vol. 33-174 *Revue française de gestion*, 2007

L Bachelier, *théorie de la spéculation*, Gauthier-villars, Paris, 1900

Bates G., « Comprehensive stock values table », *Harvard Business Review*, Vol. 40, February 1962

Berstein, *Des idées capitales*, PUF, 1995

JP Bouchaud, « Les marchés dérivés : pour une pédagogie du risque », *Le Monde*, mars 1995

JP Bouchaud, « Le mythe funeste des marchés efficients », publication originale *Le Monde*, 13 novembre 2008

M. Broué, « La science en danger, le mensonge la guette », *Le Monde*, 22 juillet 2010

JP Cometti, *Qu'est-ce que le Pragmatisme ?*, Gallimard, Paris 2010

A Comte-Sponville, *Valeur et vérité*, PUF, Paris, 1990

A Comte-Sponville, *Le capitalisme est-il moral ?*, Albin Michel, Paris, 2009

JF Daigne, *L'éthique financière*, que sais-je ? PUF, 1990

O Dumoulin, *Le rôle social de l'historien*, Albin Michel, Paris, 2003

P Feyerabend, *Adieu la raison*, Seuil, Paris, 1989

C Gatinois et A Michel, « Les apprentis traders cherchent un sens à leur métier », *Le Monde*, mercredi 10 novembre 2010.

E Godelier, « L'histoire d'entreprise et les sciences de gestion : objets de controverses ou objets de polémiques ? », Cahier du Larego, Université de Saint-Quentin en Yvelines, 1998

Gordon M. et Shapiro E, « Capital equipment analysis : the required rate of profit », *Management Science*, 3, october., pp. 102-10, 1956

M Kendall, « The Analysis of Time Series, part I : Prices », *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 96 pp. 11-25, 1953

E Klein, *Galilée et les Indiens : Allons-nous liquider la science ?*, Flammarion, Paris, 2009

A Kojève, *L'idée du déterminisme dans la physique classique et dans la physique moderne*, LGF, Paris, 1990



B Latour & VA Lépinay, *L'économie, science des intérêts passionnés. Introduction à l'anthropologie économique de Gabriel Tarde*, La découverte, Paris, 2008

JL Le Moigne, « Epistémologies constructivistes et sciences de l'organisation » in *Epistémologies et sciences de gestion*, coordonné par AC Martinet, Economica, Paris, 1990.

JL Le Moigne, « Transformer l'expérience humaine en science avec conscience » in *Sciences du management : Epistémique, pragmatique et éthique*, dirigé par AC Martinet, Vuibert, Paris, 2007

H Markowitz, « Portfolio selection », *Journal of Finance* Vol. VII, n°1, (March) pp. 77-91, 1952

JC Moisdon, « Recherche en gestion et intervention », *Revue française de gestion*, p. 61 – 73, septembre – octobre 1984

Montaigne, *Les Essais*, Gallimard, Paris, 2007

F. Noiville, *J'ai fait HEC et je m'en excuse*, Stock, 2009.

M. Osborne « Brownian Motion in the Stock Market », *Operations Research*, vol. VII (march-April) pp. 145-173, 1959

K Popper, *A la recherche d'un monde meilleur*, Rocher, 2000

H. Putnam (a), *Raison, vérité et histoire*, Editions de minuit, Paris, 1994

H. Putnam (b), *Le réalisme à visage humain*, Seuil, Paris, 1994

Roberts « Stock Markets Patterns and Financial Analysis: Methodological Suggestions », *Journal of finance*, vol. XIV, n°1, pp. 1-10, 1959

S. Ross, «The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing», *Journal of Economic Theory*, December, 1976

W. Sharpe “Capital Asset Prices: A theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk”, *Journal of finance*, vol. XIX N° 3 (September) pp.425-442, 1964

H Simon, *Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel*, Dunod, Paris, 1991

Thomas d'Aquin (1256), *Première Question disputée De veritate*, traduction par Christain Brouwer et Marc Peeters, Vrin, Paris, 2002

J Unerman & B O'Dwyer, « *Analysing the relevance and utility of leading accounting research* », *European Accounting Association 2010 conference – Istanbul*.

C Walter & M de Pracontal, *Le virus B, crise financière et mathématiques*, Seuil, Paris, 2009